

THESIS

MUNICH

1963

**Beitrag zur Zelldiagnostik
im Liquor Cerebrospinalis**

Elma Schuth

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**Beitrag zur Zelldiagnostik
im Liquor Cerebrospinalis**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Elma Schuth
aus Carlsfeld-Brehna

München 1963

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Priv. Doz. Dr. FRICK
Correferent: Professor Dr. W. KOLLE
Dekan: Professor Dr. A. HERRMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 7. 5. 1963

Während normalerweise im Liquor cerebrospinalis nur Zellen in einer Anzahl von $3/3$ - $10/3$ auftreten, erhöht sich die Zellzahl bei bestimmten Erkrankungen. Wir haben die Möglichkeit, die Zellen durch Sedimentation zu gewinnen, anzufärben und auf Struktur und Inhalt zu prüfen. Die Untersuchung muss schnell, aber schonend vor sich gehen, um extravitale Zellveränderungen zu vermeiden und Artefakte zu verhindern. Bis einige Stunden nach der Punktion behalten die Zellen ihr charakteristisches Bild; später zeigen sich Protoplasmaaustritt, Membranresistenzminderung und degenerative Kernplasmaerscheinungen.

Aus dem Studium der Literatur und aller bisherigen Experimente über die Liquorzelle erheben sich zwei Kernprobleme, deren Klärung man anstrebt.

Erstens handelt es sich darum, exakte Aussagen über die Natur der Zelle zu treffen und sie einem bestimmten Gewebsverband zuzuordnen. Hieraus ergibt sich als zweites gleich die Frage ihrer Genese.

Bei mikroskopischer Betrachtung zeigt sich auf dem Objektträgeraustich (Färbung nach May-Grünwald-Giemsa) ein buntes und variables Zellbild, Zellformen der verschiedensten Art in wechselnder Anzahl. Um eine Differenzierung und Klassifikation zu treffen, beurteilt man die Zellen nach ihrer Ähnlichkeit zu bekannten Blutzellen oder Gewebszellen. Man spricht von Zellen granulocytärer Art, lymphocytärer Art etc., rein nach morphologischen Gesichtspunkten.

Diese Einteilung erlaubt keinen Rückschluss auf ihre wahre Natur, ihre Zugehörigkeit zu einem bestimmten Gewebssystem.

Klarheit darüber kann erst herrschen, wenn man genauere Aussagen über die Genese der Zelle machen kann. Daher die grosse Bedeutung des zweiten Problems.

"Woher kommen Liquorzellen, und um was für Zellen handelt es sich letzten Endes?"

Zwei Ansichten stehen zur Diskussion

- I. Zellen hämatogenen Ursprungs
Durchwanderung der Hirnhäute bei Reizzuständen
- II. Zellen histiogenen Ursprungs
 - a) aus histiocytären Elementen der Hirnhäute
 - b) aus Zellen, die bei Reizzuständen in der Gefässschicht der Leptomeninx gebildet werden
 - c) Formvarianten einer undifferenzierten meningealen Zellart.

Seit Jahren untersuchen SAYK, SCHÖNENBERG und andere das Aussehen der Zellen und die Formveränderungen, die bei verschiedenen

SCHÖNENFELD (2) nennt sie "lymphoide Retikulumzellen" und diskutiert ihre Entstehung im mesenchymalen Gewebe der Leptomeninx.

Es treten Zwischen- und Reizformen auf.

Formvariationen der lymphocytären Zellen betonten REHM (3) und SZECSI (4). RÖSLE (5) räumt die Möglichkeit einer ortsständigen Entstehung von Leukocyten aus mesenchymalen Zellelementen ein. HUEBSCHMANN (6) beobachtete die ortsständige Entstehung leukocytoider Zellen bei Leptomeningitis.

III. Lympho-plasmocytäre Zellen

Vakuolen
Granula
perinuklearer Hof
Kern

und Übergangsformen

Sie zeigen im Liquor oft Pyknose und Vakuolen, eventuell werden sie zu Rundzellformen mit Eigenschaft der Phagocytose.

Es ist die Frage, ob sie histiocytär-leptomeningeal, aus Übergangsformen der Lymphocyten oder aus einer indifferenten leptomeningealen Zellform entstehen.

IV. Monocytäre Zellen

Sie sind die am häufigsten vorkommende pathologische Form der Liquorzellen und unmöglich anderen Formen beizuordnen. Nach HUGH (7) handelt es sich um Endothelzellen.

Der Kern ist bohnenförmig, in der Mitte ist das Chromatin grob gekörnt. Das Plasma ist angedeutet neutrophil, in der Einbuchtung zart acidophil.

An Hand von Pia-Häutchenpräparaten imponieren einige als grobe histiocytäre Zellen. Sie entwickeln sich wahrscheinlich aus einer indifferenten leptomeningealen Zellform. Siegelringähnliche Varianten treten auf, nach BANNWARTH (8) nicht allein degenerativer Natur sondern Ausdruck besonderer Funktionszustände im leptomeningealen Bereich.

V. Makrophagen

Kern, Chromatin fein gekörnt, evtl. vakuolisiert
phagocytierte Zelle

Hämosiderin, Cholesterin, Fett, Fremdkörper

Es soll sich bei ihnen um einen Funktionszustand überwiegend mononuklearer leptomeningealer Zellformen mit potentieller Eigenschaft der Phagocytose handeln.

SCHÖNENBERG (9) spricht von uncharakteristischen Zelltypen, lediglich Ausdruck eines Funktionszustandes. REHM (10) hält sie für morphologisch ältere Zellen, die alle schon eine bestimmte Aufgabe erfüllt haben.

VI. Fibrocytäre Zellen

Sie stellen sicherlich Elemente der Arachnoidea während der Reparationsphase dar.

SCHÖNENBERG (2) ordnet die Zelltypen III, IV, V unter den Überbegriff der "grossen undifferenzierten Retikulumzelle". Sie ist charakterisiert durch unregelmässige Begrenzung -25 - 45 - μ Polymorphie, regressive Formveränderung. Das Protoplasma ist unscharf begrenzt, zeigt wechselnde Struktur und Granula, teils gerüsthöflich "Gitterzelle", teils homogen und dichter. Der Kern ist unregelmässig, sehr gross und enthält 1-2 Nukleoli.

Nach Ansicht STREICHERs und SANDKÜHLERs (11) stellen sie den Mutterboden der Gefässendothelien, Fettzellen, Fibroblasten, Plagen, Mast- und Plasmazellen dar.

Bei unseren mikroskopischen Untersuchungen der Liquorzellen fanden wir Formvarianten der lymphocytären oder monocytären Reihe. Wie die von SCHÖNENBERG (2) beschriebenen Retikulumzellen waren sie grösser, unregelmässiger, der Kern ebenfalls grösser und chromatinärmer. Morphologisch gesehen scheint es sich um eine Zwischenstufe der lymphoiden und monocytären Zellen zu handeln oder um Übergangsformen aus einer undifferenzierten mesenchymalen Zelle zu den differenzierten Liquorzellen. Um diese Zellen von den lymphocytären oder monocytären begrifflich zu unterscheiden, bezeichnen wir sie als undifferenzierte Retikulumzellen und untersuchen sie im folgenden auf Struktur und Eigenschaft.

VII. Ependymzellen

Weiterhin finden sich relativ selten Ependymzellen als Zellen des inneren Liquorraumes. Sie ähneln plasmocytären Zellen, der perinukleare Hof fehlt, die Abgrenzung ist unscharf, der Kern liegt exzentrisch, und das Plasma zeigt Einschlüsse.

VIII. Plexuszellen

Plexuszellen sind kubische Zellen mit gezackten Fortsätzen. Der Kern ist gleichgross, oval, chromatinreich, das Plasma rauchgrau und granuliert.

Für die Diskussion der Genese sind Ependym- und Plexuszellen ohne Bedeutung.

Über die Abstammung der beschriebenen verschiedenen Zellelemente, v.a. Typ III-V, ist man im Zweifel.

SCHÖNENBERG (2) fasst das Resumé bisheriger Untersuchungen zusammen und sagt: "Die Leukocyten des Liquors sind in der Regel hämatogenen Ursprungs, wengleich die Möglichkeit einer Differenzierung mesenchymaler Zellen der Leptomeninx zu Granulocyten und Leukocyten diskutiert wird. Die histiogene Genese der übrigen Zellelemente dürfte ohne Zweifel sein."

IX. Tumorzellen

Sehr selten finden sich Zellen, die eine Tumorverdachtsdiagnose erlauben. Sie sind gross, vielgestaltig, mehrkernig, zeigen Anisocytose und sind im ganzen von atypischem Zellcharakter. Handelt es sich wirklich um Tumorzellen oder vielmehr um entartete plasmocytäre, monocytäre Zellen?

DEMME (12) rät zur grössten Zurückhaltung bei der Interpretation von ungewöhnlichen polymorphen Zellformen als Tumorzellen.

B

BETRACHTUNG DER ZELLEN IN DER LEPTOMENINX

Zwischen den Fasern der oberen und unteren Bindegewebsschicht und in der Gefässchicht der Leptomeninx sind im fixierten Präparat Zellen zu erkennen, die denen des Liquors identisch erscheinen. Andererseits ähneln sie den Bindegewebszellen. Sie besitzen Faseranhänge, das Zellplasma ist jedoch abgerundet. Ihre Färbbarkeit ist der der Liquorzellen identisch.

Diese Zellen, die an den endothelialen Auskleidungsflächen der Spalten und Trichter der Leptomeninx liegen, imponieren als Vorstufen der Liquorzellen (SAYK (1) S. 64).

Der Reizzustand der Leptomeninx führt zu einer Quellung des kollagenen Faserwerkes und zu einer Zellproliferation, die von einer bestimmten Quellungsstufe ab einsetzt.

Vergleich eines

Pia-Häutchen-Präparates mit Zellen im Liquor

Lymphocytaire Zellen:	95 %	91 %
Übergangsformen:	2 %	9 %
Monocytaire Zellen:	3 %	

TANGE (13) berichtet über die Wanderung von Lymphocyten aus den Trichtern und Spalten der Leptomeninx durch das Plexusepithel in den Liquorraum.

KRÜCKE (14) sieht folgenden Zusammenhang:

"Der Funktionszustand des arachnoidalen und subarachnoidalen Faserwerkes (aus Kollagen), sein verschiedener Quellungs- und Entquellungs-zustand bestimmt die Zahl und die Art der Liquorzellen. Eine Reizung führt zu vermehrter kolloidaler Durchlässigkeit der Endothelschranken. Wir unterscheiden eine granulocytaire Entzündungsphase und eine lymphoplasmocytaire Reparationsphase.

C

DISKUSSION

EINER INDIFFERENTEN LEPTOMENINGEALEN ZELLFORM

Die Zellverschiedenheit im Liquor soll also der Ausdruck besonderer Funktionszustände im leptomeningealen Bereich sein.

Diskutiert wird die indifferente leptomeningeale Stammzelle, die als Differenzierungsprodukte die

lymphocytären
monocytären
plasmocytären
lympho-plasmocytären Zellen

entstehen lässt.

Die lympho-plasmocytären Zellen erinnern stark an die grosse undifferenzierte Retikulumzelle (s. o.).

Zweierlei Möglichkeiten stehen zur Debatte (nach SAYK):

1. Die undifferenzierten Bindegewebszellen und die Gefässendothelien als Elemente des primären Gefässmesenchyms können die geeigneten Ausgangsformen der Liquorzellen darstellen.
2. Über die Fähigkeit der mitotischen Teilung histocytärer Zellen der Leptomeninx, begabt mit transformatorischen und potentiellen Eigenschaften, wurde berichtet. Bei weitgehender Störung entsteht Zell-entartung, eventuell findet man quadripolare Mitosen und mehrker-nige Riesenzellen.

D

ÜBER DEN FUNKTIONSWANDEL VON ZELLEN UND RÜCKSCHLÜSSE AUF IHRE GENESE

Auf Grund vieler uncharakteristischer Zellformen, die die Bezeichnung Übergangsformen erhielten, tauchte die Frage des Gestalt- und Funktionswandels von Liquorzellen eines Typus in einen anderen auf. So will man eine Umwandlung von lymphocytären Zellen in plasmocytäre beobachten haben, aber das ist mehr hypothetisch als exakt beobachtet.

Wir sind gezwungen, auf Untersuchungen des weissen Blutbildes zurückzugreifen, wo man Zellen findet, die Gestalt- und Funktionswandel durchmachen, Pluripotenz zeigen.

Diese Untersuchungen kann man auf die Liquorzelle übertragen, denn, handelt es sich auch nicht um Zellen gleicher Natur, so wohnt die Fähigkeit der prospektiven Potenz doch allen Zellen inne, die dem gleichen undifferenzierten Mesenchymgewebe entstammen.

Seit langem besteht die Meinung, dass die Lymphocyten potentielle Zellen im Ruhestadium darstellen, basierend auf dem relativ hohen Ribonukleinsäuregehalt und dem geringen Gehalt an Cytochrom, wodurch ein niedriger Energiebedarf aufgezeigt wird. Also wird die Frage aufgeworfen, ob unter extremen Bedingungen der so eigenschaftlose Lymphocyt die Reserve darstellt, aus der sich das blutbildende Retikulum erneuert.

HARRIS und BURKE (15) beschreiben die Umwandlung von Lymphocyten zu Stammzellen im Knochenmark.

YOFFEY, J.M. (16) glaubt an Hand von "Übergangsformen" eine Umwandlung der Lymphocyten in Myeloblasten und Erythroblasten vertreten zu können.

MAXIMOW, A (17) berichtet von einem "monocytoiden Stadium", das bei der Umwandlung der Lymphocyten in Polyblasten auftritt.

FICHTELIUS, K.E. (18) untersuchte radioaktiv markierte Lymphocyten, die sich als Makrophagen im Peritonealexsudat wiederfanden.

DE BRUYN (19) beobachtete fließende Übergänge bei Wandlung von Lymphocyten in Monocyten.

In Zellkulturversuchen wiesen

PIERCE (20)

BLOOM (21)

DE BRUYN (22)

TROWELL (23)

die Umwandlung von Lymphocyten zu mononukleären, histocytären und epitheloidartigen Elementen nach.

Von den meisten Hämatologen wird die lymphatische Retikulumzelle als undifferenziert und pluripotent angenommen. Eine Vermehrung der lymphatischen Retikulumzelle ist als örtliche Reaktion aufzufassen, aus der sich wahrscheinlich auch gewebsständige Zellen, wie etwa Plasmazellen, entwickeln können.

STOKENIUS (24) beschreibt die Plasmazellen als mobile Varianten der lymphoiden Retikulumzellen. Seiner Ansicht zufolge bilden sie ihr Ergastoplasma nach Antigenstimulierung.

TROWELL (25) stellt die Hypothese auf, dass sich die Retikulumzellen, die Lymphocyten phagocytierten, selbst zu Lymphocyten entwickeln.

Die Herkunft der Monocyten im Blute ist ungeklärt. Im allgemeinen nimmt man ihre Entstehung im Retikulo-endothelialen System an. Darüber hinaus diskutiert man ein eigenständiges Monocytensystem

SCHILLING (26)

HEILMEYER (27)

BÜNGELER (28)

oder Monocytenstammzellen im RES und Mesenchym

EHRlich (29)

UNDRITZ (30).

Weiter besteht die Ansicht der Formwandlung von Lymphocyten in Monocyten (s. o.).

BLOOM (31)

MAXIMOW (32).

Ebenfalls ungeklärt ist die Genese der Plasmazellen. Für eine Genese im Reticulo-endothelialen System spricht ROHR (33), für die Genese aus undifferenziertem Mesenchym FLEISCHHACKER (34) und für die lymphocytäre Genese (s. o.) DUBOIS' FERRIERE (35).

Fragen gleicher Art und Weise betreffs der Entstehung der Zellen ergeben sich also für bestimmte Zellelemente des Blutsystems wie der Liquorräume.

E

ZUSAMMENFASSUNG DER BISHERIGEN ERGEBNISSE

Die Autoren FISCHER, SCZECA, ROTTSTADT, BANNWARTH, SCHÖNENBERG, SCHÖNENFELD und SAYK stellen die histogene Genese der Liquorzellen neben die hämatogene. Die letztere tritt vor allem im akuten Entzündungsprozess auf. Die segmentkernigen Leukocyten des Liquors ähneln morphologisch denen des Blutes, und man ist sich darüber einig, dass sie aus den Blutkapillaren der Leptomeninge unter Durchwanderung der Gefäßendothelien, des Bindegewebes und des Plexusepithels (Überwindung der Liquorschranke) in den Liquor

gelangen. In diesem Rahmen spricht man auch von hämatogenen Formen der lymphocytären Zellen.

Die Genese der grossen undifferenzierten Retikulumzellen, unterteilt in grosse lymphocytäre, monocytäre, plasmocytäre, plasmolymphocytäre Typen, im Gefässbindegewebe der Arachnoidea scheint unbestreitbar. In Pia-Häutchen-Präparaten fand man in den Trichtern und Spalten der Leptomeninge Zellen quasi identisch diesen Liquorzellarten, nur undifferenzierter und ähnlicher grossen Bindegewebszellen.

Aus welchen Zellformen entstehen sie hier? Stammen sie von Bindegewebszellen ab oder gibt es eine undifferenzierte leptomeningeale Stammzelle, die alle aus sich hervorgehen lässt? Gibt es Übergänge von relativ undifferenzierten Liquorzellen in andere Liquorzellen, z.B. lymphocytäre Zellen in plasmocytäre Zellen, die man beobachtet haben will?

Klar scheint zu sein, dass es viele Reiz- und Übergangsformen gibt als Ausdruck besonderer Verhältnisse im Liquor cerebrospinalis und in den Meningen.

Handelt es sich hier nur um pathologische Varianten oder sind sie Glieder der Übergangsketten von einem Typus zum anderen (z.B. Lymphocyten über ein monocytäres Stadium zu Plasmazellen)?

Erlauben sie so Rückschlüsse auf die Pluripotenz der relativ undifferenzierten Liquorzellen?

1. Neben der hämatogenen Genese steht die
2. histogene im Gewebe der Leptomeninge
 - a) aus den Bindegewebszellen
 - b) aus einer undifferenzierten meningealen Zellform.
3. Das Auftreten undifferenzierter Liquorzellen lässt die Frage nach ihrer Pluripotenz und ihres Form- und Funktionswandels laut werden.

Vor allem dieser letzte Punkt ist vage und erfordert weitere präzise Forschungsarbeit.¹ Man erfasst die Zelle ja rein morphologisch, nicht funktionell, und vermutet daher auf Grund von Ähnlichkeit zu anderen Zellen und Verhältnissen im Blute Übergänge.

Genaueres darüber kann nur die histochemische Untersuchung aussagen.

Besonderheiten der Zellform bei den einzelnen Erkrankungen.

Literatur

Allgemein betrachtet treten während der Dauer des akuten Entzündungsprozesses vorwiegend leukocytäre Segmentkernige auf.¹ Im subakuten Entzündungsprozess dominieren die lymphocytären Elemente, im chronischen Entzündungsprozess erscheinen monohistocytäre Zellen. Abgesehen davon weist das Zellbild bei spezifischen Krankheitsverläufen Abweichungen in Bezug auf Zellzahl und Zellart auf.

H. Hirnabszess

SAYK (1): Ähnlicher Befund wie bei bakterieller Meningitis, 4% mehrkernige Riesenzellen.

I. Paralytische Hirnprozesse

Vielkernige Riesenzellen

lymphocytäre Zellen

Makrophagen

polymorphe Zellformen mit Metachromasie

J. Lues cerebrospinalis

lymphocytäre Zellen

plasmocytäre Zellen

K. M.S.

plasmocytäre Reizformen (HALLERVORDEN, J., 37)

kleine Lymphocyten neutrophile Segmentkernige

L. Liquorbefund bei Hirn- u. Rückenmarkstumoren

Nach allen Untersuchungen auf Liquorveränderung bei Tumoren gibt es bis jetzt keinen charakteristischen Liquorbefund, nur eine Tumordachtsdiagnose wird ausgesprochen.

I. "Tumorableocytose" bei drohendem Durchbruch

H. J. MEYER, (38)

Eine symptomatische Meningitis ist immer die Begleiterscheinung bei Hirntumoren

II. Bei Durchbruch ohne Metastasen

Abschilferung tumorverdächtiger Zellen

III. Bei Durchbruch mit Metastasen

betrifft vor allem Glioblastome, Medulloblastome

Tumorverdächtiger Liquorbefund.

Man findet also bei Hirntumoren, die durch die Leptomeninx brechen, atypische Zellen im Liquor.

Beispiel:

Bei einem multiformen Glioblastom zeigten sich tumorverdächtige Zellen mit quadripolarer Mitose.

Sie zeigten Polymorphie, Polychromasie, verschobene Kern-Plasma-Reaktion, Chromatinverdichtung im Kern. Einige besitzen einen breiten Plasmasaum.

Weiter fanden sich mehrkernige hyperchromatische Riesenzellen und in erheblicher Menge unveränderte Zellen mit verschieden betonter Plasmadarstellung, die Kernstrukturen aufgelockert.

ALBERTINI (39).

Im Falle von Tumordurchbruch ohne Metastasierung fanden sich lymphocytäre, monocytäre Zellen, gebläht, Chromatinauflockerung und rascher Zerfall. Vereinzelt erschienen 3 und 4kernige Zellen.

Ependymzellen sollen plasmocytären Reizzellen ähneln. Ihr Protoplasma ist stärker gefärbt und der perinukleäre Hof fehlt.

Sarkomzellen erscheinen lympho- oder monocytenähnlich, als schwarze Zellen durch Melaningehalt.

VICLICKY, J. (40) :

debattiert eine direkte Plexuspassage von Tumorzellen. Sie sei häufiger als die Abschilferung von Zellen bei Einbruch in die Hirnhäute.

HASCHE, E. (41):

Auf Grund von Beobachtungen verlieren die Tumorzellen im Liquor ihre ursprüngliche Form, runden sich ab und ähneln als degenerativ veränderte Liquorzellen der degenerativ veränderten monocytären Zelle. Sie zeigen Auflösungserscheinungen und Vakuolisierung.

Charakteristisch ist die Farbgier dieser Zellen und ihre strukturelle und färberische Besonderheit.

Auf jeden Fall ist nicht geklärt, ob es sich bei diesen atypischen Zellen (mehrkernige Riesenzellen, geblähte lympho-monocytäre Zellen mit aufgelockertem Chromatin, plasmocytäre Riesenzellen) um Tumorzellen von degenerativem Charakter handelt, oder ob es nicht degenerative oder Reizformen der grossen retikulocytären oder plasmocytären Liquorzellen sind.

SAYK (1) sagt Seite 47:

"Die entarteten Zellen sind schwer zu differenzieren von atypischen Zellformen der monocytären plasmocytären Lymphocyten und von den phagocytierenden Zellen mit degenerativer Veränderung".

Zusammenfassung als Ausgangspunkt eigener Untersuchungen.

Welche Formvariation die Zellen durchmachen können, beschreiben Forscher bei der Beobachtung der Liquorzellen im Reizzustand der Meningen und bei der sogenannten Tumorpleocytose. Hier fallen insbesondere bei bestimmten Krankheitsbildern und zu bestimmter Zeit neben klar erkennbaren granulocytären und lymphocytären Zellen die im ersten Teile charakterisierten monocytären und lymphoiden Elemente und grossen retikulären Elemente ins Auge.

Das Bild ist so vielgestaltig und die Verschiedenheit der Zellen so gross, dass es der weiteren Forschung und Beschreibung bedarf. Klärung über Natur und Herkunft der Liquorzellen erfordert genauere Kenntnis derselben in Bezug auf ihre Gestalt und Potenz.

Im Hinblick darauf haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, den verschiedenen Funktionszustand der Leptomeninx an Hand des Liquorzellbildes bei Reizzuständen zu studieren. Wir untersuchen Zahl und Art der auftretenden Zellen und interpretieren besonders interessante Befunde über atypische Zellformen unter Berücksichtigung der vorher gemachten Ausführungen.

Material und Methodik der mikroskopischen Untersuchung der Liquorzellen.

Ein symptomatisches Zeichen für den Reizzustand der Leptomeninx ist die Liquorpleocytose. Man punktiert die Kranken, gewinnt die Liquorzellen auf dem Objekträger nach dem Sedimentationsverfahren, das die Zellen keinen groben physikalischen oder mechanischen Belastungen aussetzt.

Das Präparat wird nach der Methode von MAY-GRÜNWALD-GIEMSA gefärbt, danach unter dem Mikroskop untersucht.

Bei einer Vergrösserung von 1/40 erkennen wir schon die typischen Strukturen der Liquorzellen, ihre Plasma- und Kernkonfiguration. Um die Granula, andere Plasmabestandteile und das Kernchromatingerüst genauer zu studieren, vergrössern wir maximal auf 1/1200 mit Hilfe der Ölimmersion.

Eigene Untersuchungen, Befunde und Ergebnisse

Während der letzten zwei Jahre wurden in der Münchener Nervenklinik Kranke mit meningitischen Reizzuständen punktiert. Die Zel-

len im Liquorausstrich wurden untersucht, um zu sehen, um was für Arten es sich handelt und in welcher Anzahl sie vorkommen.

Theoretisches Interesse dieser Untersuchungen war, die Zellen klar voneinander zu differenzieren, aus ihrer Anzahl und ihrem Aussehen eventuelle Rückschlüsse auf das vorliegende Krankheitsbild, den spezifischen Reizzustand der Leptomeninx zu ziehen (s. auch Tumordiagnostik).

Letztlich leiten uns alle diese Fragen zum Kernproblem der Genese der Liquorzellen. Wir möchten wissen, woher kommen die Zellen, welchen Funktions- und Gestaltwandel machen sie durch, handelt es sich um relativ junge Zellen mit potentiellen Eigenschaften oder um schon typische Zellen bestimmter Krankheitsbilder mit degenerativen Erscheinungen.

Da wir das Bild nur immer zu einem Zeitpunkt erfassen, ist es wichtig, fortlaufende Untersuchungen anzustellen und den Funktionszustand und die veränderte Zellzahl und Morphologie an Hand von Reihenuntersuchungen zu studieren.

Wir haben hier die Ergebnisse von 95 Untersuchungen der Liquorpleocytose zusammengetragen und unter der klinischen Diagnose statistisch geordnet.

Anschliessend kommen wir zur Einzelbesprechung besonders interessanter Befunde.

A. Meningitis

Wir untersuchten fortlaufend Liquorausstriche von Patienten, die mit der klinischen Diagnose Meningitis in nervenärztlicher Behandlung waren.

Alle Ausstriche zeigten eine Zellvermehrung von einigen Tausend, die im Laufe der Behandlung absank. Entsprechend den Aufzeichnungen von SAYK und SCHÖNENFELD fanden wir eine grosse Anzahl Segmentkerniger und wenige lymphocytäre Zellen zu Beginn der Krankheit, während bei Progredienz des Prozesses die Anzahl der Segmentkernigen sich verringerte und eine lympho-monocytäre Phase einsetzte. In allen Fällen war auch das Gesamteiweiss um einige Kaffkaeinheiten erhöht. Die Normomastixkurve zeigte eine mehr oder minder starke Flockung auf Grund einer Globulinerhöhung vor allem im späteren Stadium.

S. M.	Lfd. Nr.	1	Li. Nr.	1073/60
		2		1258/60
B. B.		3		154/61
		4		176/61
H. P.	5-8			536/61
				556/61
				583/61
				600/61
S. M.	12-16			1063/61
				1086/61
				1087/61
				1108/61
				1206/61
F. J.	18-20			79/62
				97/62
				200/62

B. Virusmeningitis

Die Liquorpleocytose ist geringer. Die Zellzahl bewegt sich zwischen 100/3 und 1000/3 und besteht hauptsächlich aus lymphocytären Zellen und Reizformen, die wir in den Tabellen zu den lymphocytären Zellen gerechnet haben. Nach SAYK (s. S. 12) weisen letztere auch Eigenschaften der plasmocytären Zellen auf.

B. E.	Lfd. Nr.	25-27	Li. Nr.	638/62
				673/62
				736/62

Ähnlich verhält sich die lymphocytäre Meningitis

B. A.	28	377/61
M. O.	29	902/60

C. Die chronischen Meningitiden

Die klinischen Erscheinungen und neurologischen Ausfälle einer chronischen Meningitis sind oft so gering, dass geradezu die Liquorpleocytose, das erhöhte Gesamteiweiß und eine pos. Normomastixreaktion beweisend für das Bestehen eines meningealen Reizzustandes sind.

1. B. A.	Lfd. Nr.	30-33	Li. Nr.	984/60
				1197/60
				106/61
				637/61

Es lag kein sicherer neurologischer Befund vor. Die Luftencephalographie zeigte eine Verplumpung und Ausweitung des 3. Ventrikels. Bei einer Nachuntersuchung fanden sich Reflexdifferenzen. Koordinationsstörungen und psychische Veränderungen. Die Zellzahl im Liquor lag durchschnittlich über 100/3, die neutrophilen Granulocyten überwogen anteilmässig die lymphocytären-monocytären Zellen.

2. A. J.	Lfd. Nr.	34-37	Li. Nr.	1526/61
				1541/61
				1583/61
				1635/61

Stärkere Zellvermehrung, es überwiegen die lymphocytären-monocytären Elemente.

Bei einer Nachuntersuchung ergaben sich als neurologische Befunde eine Abschwächung der Armreflexe li. gegenüber re. und des PSR re. gegenüber li. Weitere Befunde: Gewichtszunahme, Kopfschmerzen, leichte Ermüdbarkeit.

Die Lumbalpunktion ergab 34/3 Zellen, 1,3 Kafka Einh. Gesamteiweiss und eine Zacke bis 5 zu Beginn der Mastixkurve. Es war also ein Rückgang der Zell- und Eiweissvermehrung auf die Hälfte derjenigen bei der letzten Punktion festzustellen.

3. E. J.	Lfd. Nr.	38-41	Li. Nr.	1221/60
				1291/60
				36/61
				329/61

Liquorpleocytose von 200/3, fallend auf 113/3. Hauptanteil lymphocytäre-monocytäre Zellen. Gesamteiweiss 2,8 Kafka-E. und eine Linkszacke in der Normomastixreaktion.

Neurologisch fand sich nur eine leichte Parese des li. Facialis, der PSR war re. stärker als li. auslösbar.

4. H. L.	Lfd. Nr.	42-44	Li. Nr.	1052/61
				1079/61
				1134/61

Bei der neurologischen Untersuchung fand sich kein sicher krankhafter Befund. Psychisch war der Patient unauffällig. Die Liquoruntersuchung zeigt eine Pleocytose von mehreren 100/3, eine Vermehrung des Gesamteiweisses auf 3,1, eine tiefe Linkszacke in

der Normomastixreaktion. Bei den Zellen handelt es sich vorwiegend um Lymphocyten. Die Elektrophorese der Liquoreiweisswerte erbrachte eine ausgeprägte Zunahme der Gammaglobuline, die eine entzündliche Erkrankung bewies.

5. P. R.	Lfd. Nr.	45-48	Li. Nr.	1149/60
				1222/60
				1292/60
				244/61

Neurologisch ausser einem fehlenden Achillessehnenreflex li. kein sicher krankhafter Befund.

Im lumbalen Liquor fand sich eine Zellvermehrung auf 754/3, vor allem Segmentförmige, das Gesamteiweiss betrug 6,0 Kafka, die Normomastixreaktion zeigte eine tiefe Linkszacke.

D. Meningoencephalitis

W. Th.	Lfd. Nr.	49-50	Li. Nr.	857/61
				877/61
E. S.		51-52		1802/61
				1812/61

Zwei Fälle einer durch die klinischen Erscheinungen (Bewusstseins-trübung, Hirnnervenausfälle, Paresen, Hyperreflexie) und durch die spätere Sektion gesicherten Meningoencephalitis, im ersten Fall tuberkulöser Genese, im zweiten Fall unklarer Ätiologie.

Im Liquor fand sich Zell- und Eiweissvermehrung und eine Linksverschiebung der Normomastixkurve.

In Li. Nr. 857/61 dominierten zuerst die Segmentkernigen, später stiegen die lymphocytären Zellen an. Die monocytären Zellen blieben niedrig, entsprechend den Beobachtungen von SAYK, s. S. 12. Grosse Lymphoidzellen waren zu sehen.

In Li. Nr. 1802/61 bestand der Ausstrich hauptsächlich aus lymphocytären Zellen und lymphoplasmocytären Zellen.

W. H.	Lfd. Nr.	53	Li. Nr.	1298/61
-------	----------	----	---------	---------

Uveomeningoencephalitis.

Im lumbalen Liquor findet sich eine Zellvermehrung von 483/3 ausschliesslich der lympho-monocytären Reihe, darunter kleine lymphocytäre und grosse Lymphoidzellen, lymphoplasmocytäre Zellen und fragliche Übergangsformen. 2,6 Kafka Einheiten Gesamteiweiss und Verschiebung der Normomastixkurve bei Röhrchen 3 und 4 bis 7. Die Elektrophorese bewies eine entzündliche Erkrankung vom chronischen Verlaufstyp.

Sch.G. Lfd.Nr. 54

Li.Nr. 966/60
Lymphocytäre Meningo-
encephalitis

L.M. 55

Li.Nr. 888/60
Luische Meningoencephalitis

Die beiden Fälle zeigen ähnliche Befunde wie oben, auch hier vorwiegend Zellen der lymphomonocytären Reihe und Reizformen mit plasmocytärem Einschlag. Das Gesamteiweiss ist erhöht und vor allem im letzten Fall besteht eine starke Globulinvermehrung mit Linkszacke der Normomastixkurve bis 10 bei Röhrchen 2.

E. Encephalitis

Wesentlich geringere Zell- und Eiweissvermehrung. Die Zellvermehrung bewegt sich zwischen 100/3 und 200/3, das Gesamteiweiss liegt unter 2 Kafka-E. Die Globuline sind bis auf Li.Nr. 916/61 gering vermehrt (10-12%), die Normomastixkurve zeigt eine Flockung bis 4, 5, 6 links.

Je nach Stadium der Erkrankung spricht auch hier eine stärkere Beteiligung der Segmentkernigen für einen exsudativen Prozess, der später folgende Anstieg der Lymphocytären-monocytären für eine produktive Entzündungsphase. Wir fanden zwar Zellen mit plasmocytärem Einschlag, jedoch kein konstantes Auftreten plasmocytärer Zellen -sh. v. a. Chronische Virusencephalitis

Ch.A. Lfd.Nr. 58-61

Li.Nr. 1732/61
1794/61
1819/61
67/62

F. Poliomyelitis

T.J. Lfd.Nr. 63

Li.Nr. 971/60

Stärkere Pleocytose als bei Virusencephalitis (539/3). Es überwiegen die lymphocytären-monocytären Zellen; Reiz- oder Übergangsformen, ebenso grosse retikuläre Zellen fehlen. Gewisse Globulin-erhöhung und kleine Linkszacke bis 3 in der Normomastixkurve.

G. Nichtentzündliche meningeale Reizung

H. G.	Lfd. Nr.	64	Li. Nr.	621/62	Durchblutungsstörung
Sp. I.		65		1132/61	Hirnkontusion
T. K.		66		325/62	Intracranielle Blutung
A. L.		67		1217/60	Narkolepsie
Sch. E.		68		1279/60	Frühkindlicher Hirnschaden
S. H.		69		218/61	Ungeklärter Ätiologie
St. J.		70		255/61	Ungeklärter Ätiologie

Bei diesen Krankheitsbildern findet man Pleocytose unterschiedlicher Höhe, niedrige Werte bei chronischen Prozessen, dagegen im Fall der intrakraniellen Blutung in Höhe von 2200/3. Die lymphomonocytäre Reihe überwiegt, ausserdem erscheinen Reizformen und grosse retikuläre Zellen mit wabigem Kern und lockerem Chromatingerüst und Lymphoidzellen mit grossem, kompakten Kern und wenig gefärbtem Protoplasma.

H. Tumor

G. K. Lfd. Nr. 72 Li. Nr. 733/62 Rückenmarkstumor

Typischer Stauungsliquor. Zellvermehrung vor allem der lymphocytären Reihe auf 253/3, dabei eine Eiweissvermehrung auf 69,0 Kaffka-E. und eine Normomastixkurve mit Flockung bis 12 in allen Röhrchen.

K. K. Lfd. Nr. 72 Li. Nr. 1357/61 chromophobes Hypophysenadenom

Geringer lymphocytärer-monocytärer Zellanstieg, keine Eiweisserhöhung.

I. Abszess

V. M.	Lfd. Nr.	73	Li. Nr.	560/61
Sch. J.		74		282/61
M. X.		75		502/61
A. G.		76		1316/60
W. W.		77		1546/61

Allein auf Grund des Liquorbefundes ist die differentialdiagnostische Abgrenzung gegenüber einer bakteriellen Meningitis nicht möglich. Wie dort findet sich auch hier eine starke Pleocytose, v. a. durch Vermehrung der Segmentkernigen. Erst im späteren Stadium nehmen die lymphocytären Zellen zu. Bei einer Gesamteiweisserhöhung

sind die Globuline stark erhöht, die Normomastixreaktion zeigt tiefe Linksacken.

Je chronischer der Prozess, umso mehr atypische Zellformen treten auf: grosse Lymphoidzellen, retikuläre Zellen und angeblich mehrkernige Riesenzellen, die wir nicht nachweisen konnten.

Diesichere Diagnose eines raumfordernden Prozesses wird nur auf Grund der Ventrikulographie, Angiographie oder des EEG gestellt.

J. M. S.

Die Liquoruntersuchungen tragen zur Diagnose des Encephalomyelitis disseminata bei.

V.E.	Lfd.Nr.	79	Li.Nr.	154/62
S.L.		80		708/61
W.M.		81		852/61
L.A.		82		905/61

In allen Fällen mässige Zellvermehrung um $100/3$ bei ausgesprochener Beteiligung der lymphocytären-monocytären Reihe, darunter plasmocytäre Zellen.

Die Eiweissfraktion zeigt eine albumino-kolloide Dissoziation, d.h. eine pathologische Kolloidkurve ohne Eiweissvermehrung.

K. Progressive Paralyse

Taboparalyse

Lfd.Nr. 83-95

Als Ausdruck einer chronischen Entzündung und eines degenerativen Prozesses findet sich eine Liquorpleocytose von mehr als $100/3$ Zellen vor der Behandlung. Bei späteren Nachuntersuchungen ist die Zellzahl gesunken. Vor allem Zellen der lymphocytären-monocytären Reihe sind beteiligt.

S.L.	Lfd.Nr.	83	Li.Nr.	1274/60	
		84		132/61	
G.L.		86		170/61	0
		87		378/61	
Pf.St.		93		63/61	
		94		227 /61	

In den sechs aufgeführten Liquorzellausstrichen fanden sich auch

Lymphoidzellen und retikuläre Zellen. Nur in einem Fall -Lfd.Nr. 90- herrschten die Segmentkernigen vor.

In fast allen Fällen bestanden erhöhte Gesamteiweisswerte manchmal bis zu 4,0 Kafka-E. und eine pathologische Normomastixkurve mit Lues-Zacke auf Grund der starken Globulinvermehrung.

Zusammenfassung

Die Prädominanz der Leukocyten im Liquor spricht für exsudative, die der lymphocytären-monocytären Zellen für produktive gewebliche Veränderung an den Meningen.

Als am häufigsten erscheinende Zellform histogenen Charakters fanden wir monocytäre Zellen. Sie sind grösser als die Leukocyten, ihr Kern ist bohnenförmig geformt oder rund und von feiner Struktur, manchmal ist er grob gewulstet.

Die Plasmazone ist verhältnismässig breit und enthält feine Granula, letztere vor allem in der Kernbuchtung.

Hin und wieder findet man eine perinukleär gelegene Aufhellungszone, seltener enthalten die Monocytären phygocytierte Bestandteile. In einigen Präparaten kommen Übergänge zwischen monocytären Zellen und Randspeichenplasmazellen vor.

Seltener finden sich Makrophagen, die wir morphologisch von den Monocytären trennen könnten, ohne damit genetisch eine Trennung schaffen zu wollen. Es handelt sich hier um grosse Zellelemente mit kräftig gefärbtem, gittrigem Plasma und randständigem Kern.

Relativ undifferenziert und pluripotent scheinen uns grosse lymphoretikuläre Zellelemente, die manchmal in erheblicher Anzahl auftreten. Sie enthalten einen grossen, etwas dissoziierten Kern mit gelockertem Chromatingerüst, sind verhältnismässig plasmareich, leicht basophil. In einigen finden sich 2-3 Nukleoli.

Sie ähneln nach unserer Meinung histiogenen Zellen undifferenzierter Art und manche erscheinen als Übergangsformen.

Diese Ergebnisse können wir auf Grund von Einzelbefunden unterbauen. Einzelne Liquorausstriche, die atypische Zellformen zeigen, werden gesondert differentiell besprochen.

1. L., Maria, Li.Nr. 888 4.10.60

Zellzahl: 142/3

Diagnose: Lues

An besonderen Zellformen fanden wir:

Einige Eos, sehr stark gekörnt

Grosse lymphocytäre Zellen

Monocytaire Zellen

Plasmocytaire Reizzellen

Einige undifferenzierte grosse retikuläre Zellen mit plasmocytärem Einschlag, eine dieser Zellen enthielt im Kern zwei Nukleoli. Andere Zellen zeigten Degenerationserscheinungen.

2. Sch., Georg, Li. Nr. 166 18.10.60
 Zellzahl: 318/3
 Diagnose: Facialisparese
 In ausgesprochenem Masse finden wir degenerative Zellen mit pyknotischem Kern und unregelmässigem Protoplasmaleib. Zwei erinnern an reticuläre Zellen, zeigen jedoch ein aufgelockertes zerfallendes Chromatingerüst.

3. W., Hilde, Li. Nr. 1298 7.9.61
 Zellzahl: 483/3
 Diagnose: Intracranielle Raumbeschränkung
 Der Befund ist schlecht zu interpretieren. Grosse atypische, degenerative Zellen mit aufgelöstem Kern beherrschen das Bild.

4. F., Johann, Li. Nr. 916
 Zellzahl: 182/3
 Diagnose: Encephalitis
 Neben normalen Monocytären tritt eine wurstförmige Monocytaire in Erscheinung. Mehrere grosse Lymphocytaire. Ein Makrophage mit leicht basophilem Plasma. Ausserdem entartete Zellen.

5. S., Maria, Li. Nr. 1258 13.12.60
 Zellzahl: 178/3
 Diagnose: Meningitis
 Wir sehen plasmocytaire Zellen, lymphocytaire Zellen, monocytäre Zellen und zwei lymphocytaire Reizformen.

6. B., Andreas, Li. Nr. -- 14.3.61
 Zellzahl: 776/3
 Diagnose: Meningitis
 Der Befund zeigt im ausgesprochenen Masse abnorme Zellen, und zwar vorwiegend Zellen, die wir als grosse reticulocytaire Zellen mit grossem Kern, gelockertem Chromatingerüst und 2 Nukleoli beschrieben.

7. A., Michael, Li. Nr. 1526 24.8.61
 Zellzahl: 860/3
 Diagnose: Meningitis
 Ebenfalls hier finden sich mehrere dieser reticulocyitären Zellelemente, eine reticulocytaire Zelle mit lymphocytärem Einschlag.

In diesem Falle ist der Befund nicht ganz klar, man kann sich auch fragen, ob es sich vielmehr um Reizformen lymphocytärer Art handelt.

Weiter liegen einige lymphocytäre, monocytäre und eine plasmocytäre Reizform vor.

8. D., August, Li.Nr. 1504 19.10.61

Zellzahl: 1440/3

Diagnose: Meningitis

Im Ausstrich erscheinen Erythrocyten, ausschliesslich lymphoide Retikulumzellen, Tumorzellen sind nicht nachweisbar. (Färbung nach Papanicolaou).

Tumorverdacht stand zur Debatte, der sich im Ausstrich nicht nachweisen liess und sich auch im weiteren Verlauf der Krankheit nicht bestätigte.

9. W., Margarete, Li.Nr. 1022 20.7.61

Zellzahl: 283/3

Diagnose:

Mehrere ausserordentlich grosse Zellen finden sich, die zehnfach grösser als die Blutzellen sind. In diesen Zellen sind grosse Zellkerne nachweisbar mit deutlich ausgeprägtem Nukleolus. Zum Teil doppelkernige Zellen. Die grossen Zellen liegen oft dicht aneinandergelagert in Gruppen vor. Bei den grossen Zellen ist eine Verschiebung der Kernplasmarelation vorhanden, das Zytoplasma bildet nur einen schmalen Saum um den Kern. Der Befund ist dringend tumorverdächtig.

10. H., Ludwig, Li.Nr. 1056/61 25.7.61

Zellzahl: 962/3

Cytologie: Vorwiegend lymphocytäre Elemente, vereinzelt Leukocyten. Es finden sich auch eine Reihe grösserer Zellen mit Vakuolen im Kern, deren Klassifikation nicht möglich ist, da alle diese Zellen Zeichen fortgeschrittener Autolyse zeigen.

Diese Befunde sind rein morphologisch gesehen von Interesse. Den undifferenzierten Zellen, die sich so schlecht mit bekannten Typen identifizieren lassen, müssen wir eine gewisse Autonomie zubilligen. Ihre Genese können wir nur im Gefüge der Leptomeninx vermuten als Abkömmlinge einer pluripotenten meningealen Zelle, ihr reticulärer Bau, ähnlich den embryonalen Mesenchymzellen spricht dafür. Ebenfalls die plasmocytären Zellen und monocytären Zellen kommen strukturell histiogenen Zellarten innerhalb der Leptomeninx am nächsten.

Diese Zellentypen unterstreichen die Hypothese der histiogenen Genese, ohne beweisend zu sein.

Über die Histochemie der Liquorzelle

Um voranzuschreiten auf dem Gebiete der Liquorzellendiagnostik (der Differenzierung der Zellen und der Frage ihrer Genese) genügt die mikroskopische Beobachtung ihrer Morphologie nicht, nur die histochemische Untersuchung ihrer Fermentnatur bringt Aufklärung über ihr Wesen und die Zusammenhänge.

Über das Fermentsystem der Liquorzellen besteht praktisch keine Literatur. Bislang sind fermenthistochemische Studien nur an Asci-testumorzellen und Blutzellen vorgenommen worden.

Substrate werden angeboten, die von den noch aktiven Fermenten der Zellen umgesetzt werden, spezifische Abbauprodukte werden durch Zugabe von Testsubstanzen gebunden und färblich dargestellt. Der auftretende Farbniederschlag ist also der Nachweis für die Anwesenheit eines spezifischen Fermentes und zeigt weiterhin seine Lokalisation im Inneren der Zelle.

Sh. dazu: Graf von Schweinitz, Freitag (42).

Literatur über die Fermente der Blutzellen

In seinem Buch "Physiologie und Physiopathologie der weissen Blutzellen" gibt Braunsteiner (43) einen zusammenfassenden Bericht über die weisse Blutzelle und ihre Histochemie.

I. Fermente der Eosinophilen Leukocyten

Sie zeigen eine schwache Indophenolblausynthese als Nachweis der Cytochromoxydase.

Die Dehydrogenasen sind stark positiv nach Gross (44).

Die alkalische Phosphatase erscheint stärker als die saure Phosphatase, die aber ebenfalls nachweisbar ist. Vercauteren (45)

Man diskutiert ihren Abbau als "Abbauszellen", die den lymphocytären Zellen ähneln.

Yamasaki (46)

Maximow (47)

II. Basophile und Mastzellen

Es handelt sich um getrennte Organsysteme, doch um eine funktionelle Einheit.

Über eine Bildung von Mastzellen aus undifferenzierten Bindegewebszellen spricht Jolly (48), andererseits hält man sie für emigrierte Blutbasophile.

Sie finden sich in wechselndem Ausmass in den Hirnhäuten und um die Schwannsche Scheide.

Beim Menschen erscheinen sie	
Cytochromoxydase negativ	- Montagna (49)
Alkalische Phosphatase positiv	Compton (50)
	Fadem (51)
Saure Phosphatase positiv	Rheingold (52).

III. Die Lymphocyten

Sie besitzen einen wenig ausgeprägten Golgiapparat. Elektronenmikroskopisch sieht man im Cytoplasma Ribonukleinsäure-Granula.

Hoher Ribonukleinsäuregehalt.

Die alkalische Phosphatase ist negativ Doyle (53)

Die saure Phosphatase angedeutet positiv Haight (54)

Die Indophenolblausynthese fällt schwach aus Hoffmann (55).

IV. Die Monocyten

Perry und Reynoldo (1956) (56) konnten im Zytoplasma von Monocyten unzählige Granula mit positiver Ribonukleinsäurereaktion nachweisen.

In der Kernbuchtung erscheinen bei Supravitalfärbung (Janusgrün/Neutralrot) rosettenartig angeordnete Neutralrotgranula und in der Umgebung grüne Mitochondrien. Piechl (57).

Nach Ehrlich (58) ist diese Reaktion nicht zellspezifisch.

Sie zeigen deutliche Cytochromoxydaseaktivität in runden Partikeln von 0,5-2 μ .

Dehydrogenasen in wechselnder Stärke Wachsstein (59)

Es fehlt die alkalische Phosphatase,

(Wachsstein (60), Plum (61), Kaplow (62), Friederici (63).

Während die saure Phosphatase in allen weissen Blutzellen positiv ist - Wachsstein (59).

V. Histiocyten

Man findet sie in den Interzellularräumen des lockeren reticulären Bindegewebes und der Adventitia der Gefäße. Sie enthalten phagocytierte Einschlüsse.

Die Cytochromoxydase ist negativ. Bei Supravitalfärbung erscheinen neutralrote Granula in Rosettenform - Masugi (64).

Sie zeigen Farbstoffspeicherung - Aschoff (65) - und sollen den Blutmonocyten ähnlich, eventuell sogar verwandt sein.

VI. Neutrophile Granulocyten

Die alkalische Phosphatase ist bei 40% nachweisbar, nach Remy und Mende (66) findet sich eine hohe alkalische Phosphataseaktivität in den Granulocyten, nicht jedoch in ihren Vorstufen.

Die Granulocyten mit toxischer Reaktion (ov. bakterielle Pyrogenen) weisen eine starke Jodophilie auf. - Hoff (67)

VII. Die Plasmazelle

Das Zytoplasma besteht aus Ergastoplasma (miteinander anastomosierenden Lamellen) und Paladeschen Granula.

Es ist basophil.

Der hohe Gehalt an Ribonukleinsäure lässt sich mittels der Methylgrünpyroninfärbung nachweisen. - Thorell (68)

VIII. Tumorzellen

In Zellen chronischer myeloischer und chronischer lymphatischer Leukämie fand sich eine geringe Aktivität der Phosphatasen (die die Geschwindigkeit des Kohlehydrat-Umsatzes bestimmen).

Valentin und Beck, Vaccari (69)

beobachteten eine Aktivitätssteigerung der alkalischen Phosphatase der Leukocyten durch Stress.

Die Glutaminsäuredehydrogenaseaktivität der Leukämiezellen soll erhöht sein, Waismann (70),

die Milchsäuredehydrogenase in Leukocyten bei myeloischer Leukämie vermindert sein. Beck (71)

Die biochemischen Untersuchungen der Stoffwechselreaktion und Fermentaktivitäten erlauben noch keinen sicheren Rückschluss auf den Steuerungsmechanismus des Zellwachstums und der Zelldifferenzierung.

Bemerkungen zur Jodophilie der Liquorzellen

Wir sahen eine starke Jodophilie in Granulocyten mit toxischer Reaktion (68).

Dazu berichten Michael Herter und K.H. Finzer (72):

In allen Bezirken der Leukocyten des peripheren Blutes lassen sich hellgelbbraune jodophile Substanzen nachweisen. Im eitrigen Liquor zeigen zahlreiche Segmentkernige kleine bis grobe jodophile Schollen.

Histochemische Färbung am Pia-Häutchenpräparat

Eduard Klika (73)

Diese Untersuchung bezieht sich speziell auf das Verhalten der alkalischen Phosphatase.

Die alkalische Phosphatase lässt sich nachweisen in:

1. der äusseren periostalen Oberfläche der Dura mater
2. der inneren meningealen Oberfläche der Dura mater
3. den endothelartigen Zellen der Arachnoidea

dagegen ist der subarachnoidale Raum alkalische Phosphatase negativ.

Die vorausgegangene Besprechung des weissen Blutbildes zeigte deutliche Unterschiede des Fermentcharakters der jeweiligen Zellen. Über die Natur der Zellen können auf Grund der Spezifität dieser Nachweise neue Aussagen getroffen werden, besonders wichtig für Zellen, die man morphologisch nicht von den anderen differenzieren kann.

Da über die Histochemie der Liquorzelle noch nichts bekannt ist, greifen wir auf die Untersuchungen an Blutzellen zurück. Anschließend vergleichen wir die vorliegenden Ergebnisse mit unseren Ergebnissen der histochemischen Untersuchung der Liquorzellen.

Es handelt sich hier um den Anfang eines Forschungsgebietes, das sehr viel Aussicht auf eine wissenschaftliche exakte Abgrenzung der Zellen voneinander und Zuordnung zu bestimmten Organsystemen bietet.

Material und Methodik der histochemischen Untersuchung

Es handelt sich um die gleichen Liquorzellausstriche wie bei der morphologischen Untersuchung.

Zur Fermentdarstellung arbeiteten wir nach folgenden Färbevorschriften.

Die Angaben stammen aus dem "Handbuch der Histochemie" von Abderhalden (74) und der "Histochemistry" von Gomori (75).

Wir modifizierten sie nach eigener Erfahrung.

1. Indophenolblausynthese

Spezifische Darstellung der Cytochromoxydase C

Inkubationslösung:

50 cm³ H₂O

Alpha-Naphthol 1-2 cm³

Phosphatpuffer 20 cm³ ph 7,6

Dimethylphenylendiaminhydrochlorid - 4 cm³ (Filtrieren)

Die Flüssigkeit wird auf den Objektträger gegeben - 8 Minuten im Brutschrank 37°, gut waschen

Gegenfärbung: Carminlösung

2. Färbung der Dehydrogenasen nach der Tetrazoliummethode

2,5 cm³ Phosphatpuffer 0,2 mol, ph 7,6

2,5 cm³ Natriumsuccinat 0,2 mol

5 cm³ Tetrazol-Purpur (1 mg/1ml)

Diese Inkubationslösung wird auf das unfixierte, noch feuchte Präparat gegeben - 20 Minuten im Brutschrank 37° Waschen !

Der weiteren Reduktion des Farbstoffes wird vorgebeugt durch Fixierung für 10 Minuten in 10% Formalin.

3. Alkalische Phosphatase

Präparat fixiert mit Formalin !

Inkubationslösung:

 $5 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$

1 ml Mg Cl₂

Alpha Naphthylphosphat } zu gleichen Teilen, winzige Messer-
Diazo Garnett G-B-C } spitze
erst dann Tris-Puffer 5 cm³

Das Präparat wird für 20 Minuten in die Lösung gelegt - Raumtemperatur ! Waschen !

4. Saure Phosphatase

Fixation mit Formalin !

I. Lösung: $5 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$

5 cm³ Acetatpuffer 0,5 mol (ph 5)

Messerspitze Na 6-benzoyl 2 naphthylphosphat

wird auf das Präparat gegeben und bei Raumtemperatur für 12-15 Minuten belassen.

Sorgfältig waschen !

In Lösung II für 5 Minuten

II. Lösung: $100 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$

Messerspitze Diazo-Blau-Salz (bis die Lösung
rosa-orange wird)

Waschen !

Färbungen von Liquorzellausstrichen

I. K., Karl 912 29.6.61

Zellzahl: 1000/3

Diagnose: Pneumokokkenmeningitis

Färbung der sauren Phosphatase !

a) Färbung eines Blutausstriches:

Alle Zellelemente zeigten die typische blaue Granulation im Cytoplasma.

b) Färbung eines Liquorausstriches:

Die Segmentkernigen,
die Lymphocyten,
die Monocyten zeigen eine positive Reaktion.

Im Gegensatz dazu finden wir keine Färbung der grossen retikulären Elemente.

II. K., Karl, derselbe Patient 29.6.61

Färbung der alkalischen Phosphatase !

a) Färbung eines Blutausstriches:

Die segmentkernigen Leukocyten zeigen die typische rötlich-braune Granulation im Cytoplasma. Die Kerne sind ausgespart.

Die Lymphocyten zeigen keine Reaktion.

Die Monocyten zeigen keine Reaktion.

b) Färbung eines Liquorausstriches:

Die segmentkernigen Leukocyten zeigen die gleiche rötlich-braune Granulation bei gleicher Lokalisation wie die segmentkernigen Blutleukocyten.

Grosse mononukleäre Zellen retikulärer Art lassen sich nachweisen, die im Cytoplasma eine deutliche Fermentaktivität aufweisen.

Dagegen zeigen die Lymphocyten und die Monocyten keinen Färbnachweis.

III. H., Ludwig, 1056 25.7.61

Zellzahl: 962/3

Diagnose: Anfallsleiden, Tumorverdacht

Färbung der alkalischen Phosphatase !

Färbung eines Liquorausstriches:

Es erscheinen einige Segmentkernige mit positiver Granulation im Cytoplasma.

Zahlreiche grosse Zellen fallen auf mit grossem pyknotischem Kern und schwach grünlich gefärbtem Cytoplasma.

Es ist unklar, ob es sich um Zellen meningealer Herkunft oder um Tumorzellen handelt. Die alkalische Phosphatase lässt sich im Zelleib deutlich nachweisen.

IV. A., Josef, 1526 24.8.61

Zellzahl: 860/3

Diagnose: Meningitis

Färbung der alkalischen Phosphatase !

Die alkalische Phosphatase erscheint sowohl in den Segmentkernigen als auch in grossen retikulocytären Zellen.

Monocytäre,

Lymphocytäre lassen sich mit dieser Methode nicht anfärben.

Anhang:

Einige Liquorausstriche färbten wir nach der Tetrazol-Methode zur Prüfung ihrer Dehydrogenaseaktivität und verglichen sie mit Blutausstrichen.

Der charakteristische tiefblaue Farbausschlag erschien in den Granula des Cytoplasmas vor allem der Granulocyten und der $\emptyset$ Plasmazellen, im Liquor in den Segmentkernigen und den grossen undifferenzierten Zellen.

Der Nachweis der Cytochromoxydase ergab eine positive Reaktion der Granulocyten und vor allem der Monocyten des Blutes, eine negative der Lymphocyten, im Liquor liess sie sich deutlich in Segmentkernigen und den Monocytären nachweisen, nicht dagegen in den Lymphocytären.

Unsere bisherigen Untersuchungen reichen hier noch nicht aus, genauere Angaben zu machen und die Dehydrogenase und Cytochromoxydase der Zellen untereinander zu vergleichen.

Besprechung der Ergebnisse

Wir untersuchten die Fermentaktivität der Liquorzellen mit der Absicht, die Zellen zu klassifizieren und genetisch einzuordnen.

I. Indophenolblausynthese:

Im Blute wie im Liquor zeigten die Segmentkernigen einen positiven Cytochromoxydasenachweis. Ihr Plasma enthält im Reizzustand gleicherweise jodophile Substanzen. Die Lymphocyten verhalten sich Cytochromoxydase negativ, die Monocyten enthalten in der Kernbuchtung viele, stark gefärbte Granula mit Cytochromoxydase.

II. Saure Phosphatase:

Die saure Phosphatase lässt sich in allen Blutzellen aufweisen, dagegen fanden wir im Liquor bei dieser Färbung keine grossen reticulocytären Zellen. Wir nehmen also an, dass sie keine saure Phosphatase besitzen.

III. Alkalische Phosphatase:

Die alkalische Phosphatase zeigte sich stark positiv in den Segmentkernigen des Blutes und Liquors. Die Monocyten und Histiocyten verhalten sich negativ.

Wie aus der Literatur hervorgeht, sind ebenfalls die Endothelzellen der Arachnoidea positiv, der subarachnoidale Raum ist negativ. Im Liquor fanden wir eine Reaktion der grossen reticulären Zellen auf die Färbung der alkalischen Phosphatase.

IV. Tetrazolfärbung der Dehydrogenasen:

Die Dehydrogenasen liessen sich mehr oder weniger stark in allen Blutzellen nachweisen, ebenfalls in gleicher Intensität in den Liquorzellen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Tabellen ergeben typische Liquorzellbilder bei verschiedenartigen Reizzuständen der Leptomeninx. Zelltypen wie die grossen lymphocytären Zellen, die plasmocytären und ihre Übergangsformen, vor allem die grossen retikulocytären Elemente unterstreichen die Wahrscheinlichkeit der histogenen Genese. Man könnte sogar auf Grund ihrer undifferenzierten Struktur auf ihre Pluripotenz schliessen und sie für Jugendformen einer Stammzelle halten, aus der auch die anderen entstehen. Für einen Funktionswandel sprechen weiterhin die abnormen lymphocytären und monocytären Zellen.

Histochemisch untersucht, stellten wir eine gleiche Fermentaktivität in den Granulocyten des Blutes und des Liquors fest. Mittels ihrer positiven alkalischen Phosphatasereaktion vermögen wir die grossen retikulären Zellen von den phosphatase-negativen Monocytären und Histiocyten abzutrennen, nicht jedoch von den phosphatase-positiven Endothelzellen der Arachnoidea.

Die Ähnlichkeit der Liquorzellen der lympho-monocytären Reihe mit den B.G. Zellen der Arachnoidea spricht für ihre Genese im Zellverband der Leptomeninx. Ob es sich um ausdifferenzierte Formen handelt oder um undifferenzierte pluripotente Zellen, Jugendformen einer leptomeningealen Stammzelle, geht aus diesen Untersuchungen nicht hervor.

Lfd. Nr.	Alter	Liquor - Nr.	Zellzahl	neuro- phil. Granu- locyt.	baso- phil. Granu- locyt.	Eosino- phil. Granu- locyt.	lympho- cytäre	Stab- kernige	mono- cytäre	Bes. Zell- formen	Ges.- Eiweiss nach Kafka	Normo- maxi- kurve	Vor Trakt.	Alb.	α_1	α_2	β	γ
EITRIGE MENINGITIS																		
1	16	S.M. 1073/60	3300/3	88			5	2	5		3,2		0,6	41,5	9,1	9,4	11,2	28,2
2	16	S.M. 1258/60	178/3	29			49		21		4,5							
3	38	B.B. 154/61	3200/3	90			3	7			30,0		0,6	53,3	9,7	6,8	13,1	16,5
4	38	B.B. 176/61	1997/3	73			20	3	3		20,0							
5	32	H.P. 536/61	4200/3	65			25	7	3		2,9							
6	32	H.P. 556/61	3300/3	14			74		12		2,1		1,2	40,8	14,3	9,2	18,9	15,6
7	32	H.P. 583/61	271/3	16	1	1	59		7 Zerf.	17	2,4							
8	32	H.P. 600/61	168/3				84		16		2,0		2,2	44,4	11,5	4,5	20,5	16,9
9	25	F.G. 1388/61	12790/3	57			36	3	4		3,8							
10	53	H.A. 548/62	7500/3	79	1	1	13	3	4		7,1							
11	37	K.K. 912/61	1000/3	73			16	5	6		2,3		3,8	39,8	18,9		13,7	23,8
12	31	Sch.M.1063/61	12600/3	85			10		5		10,4		2,1	49,5	9,4	4,6	9,9	24,5
13	31	Sch.M.1086/61	1440/3	83		2	10		5		8,2		0,7	45,7	10,7	4,7	9,1	30,0

Lfd. Nr.	Alter	Liquor - Nr.	Zellzahl	neutro-phil. Granulo- cyt.	baso-phil. Granulo- cyt.	Eosino-phil. Granulo- cyt.	lympho- cyt.	Stab- kernige	mono- cytäre	Bes. Zell- formen	Ges.- Eiw. nach Kalka	Normo- maxi-	Vor- Trakt.	Alb.	Eiweißphotogramm		
															ϵ_1	ϵ_2	ϵ
14	31	Sch.M. 1087/61	2300/3	79		1	4	2	14		3,2		1,9	34,8	7,7	7,5	13,6 34,5
15	31	Sch.M. 1108/61	1120/3	61			35	2	2		1,2		2,5	50,1	12,3	5,8	9,6 19,8
16	31	Sch.M. 1206/61	237/3	6			90		4		1,2		2,7	49,4	7,5	4,8	9,3 18,8 7,4
17	33	F.V. 413/61	20000/3	80			18		2		11,0						
18	51	F.J. 79/62	3400/3	77			18	1	4		3,0		2,3	45,9	6,9	6,3	19,5 17,0
19	51	F.J. 97/62	3800/3	85		1	11	1	2		2,4						
20	51	F.J. 200/62	173/3	22			67	11			1,6						
21	63	S.J. 547/62	26000/3	86			8	4	2		22,0						
22	29	H.J. 884/61	7000/3	76	2		10	2	9		1,9						
VIRUSMENINGITIS																	
23	34	S.J. 1259/61	108/3	2			86		12		1,1		3,9	44,4	7,6	4,4	13,6 9,9 10,4 5,7
24	22	O.H. 128/61	443/3	2			78		20		0,9						
25	50	B.E. 638/62	832/3	2		3	85		10		1,8						
26	50	B.E. 678/62	628/3	3			92		5		0,9		5,1	54,8	6,5	4,4	10,3 13,1 5,8

Lfd. Nr.	Alter	Liquor - Nr.	Zellzahl	neuro- phil. Granu- locyt.	baso- phil. Granu- locyt.	Eosino- phil. Granu- locyt.	lympho- cyte kernige	Stab- cyte	mono- cyte	Bes. Zell- formen	Ges.- Eiweiss nach Kafka	Normo- matix	Vor Trakt.	Alb.	Eiweissphotogramm		
											α_1	α_2	β	γ			
27	50	B.E.	736/62	140/3	1		92		7		1,0	—	5,7	54,5	5,4	6,0	15,8 12,7
28	50	B.A.	377/61	776/3	11	1	81	2	5		4,0	✓	0,9	45,4	10,5		21,1 21,9
29	38	M.O.	902/60	89/3	1		88		11		1,1	✓	1,5	58,4	5,3	4,8	11,9 11,4 6,7
CHRONISCHE MENINGITIS																	
30	30	B.A.	984/60	71/3	84		14		2		1,3	✓	0,6	61,0	8,6	7,6	14,8 7,3
31	30	B.A.	1197/60	121/3	54	1	25		20		2,0	✓					
32	30	B.A.	106/61	131/3	62		33	2	3		2,0	✓	1,5	61,6	4,7	5,8	17,2 9,2
33	30	B.A.	637/61	112/3	66		16	7	11		2,0	✓	2,8	56,2	11,4	7,0	7,8 7,0 7,8
34	35	Au.J.	1526/61	860/3	1		84		15		4,4	✓	0,5	52,5	9,2	7,2	10,8 14,6 5,2
35	35	Au.J.	1541/61	484/3	2		78	2	18		2,4	✓	0,2	52,0	8,3	6,9	9,9 17,0 5,6
36	35	Au.J.	1583/61	293/3	1		75	4	20		2,2	✓	2,5	47,9	4,8	6,6	17,0 21,1
37	35	Au.J.	1635/61	107/3	4		74		20		1,8	✓	2,8	51,2	7,8	6,0	10,9 14,2 7,1
38	23	E.J.	1221/60	200/3	24		57	2	17		2,2	✓	2,7	41,6	10,3	10,7	18,9 15,3

Lfd. Nr.	Alter	Liquor Nr.	Zellzahl	neutro-phil. Granu-locyt.	baso-phil. Granu-locyt.	Eosino-phil. Granu-locyt.	lympho-cydie	Stab-kernige	mono-cydie	Bes. Zell-formen	Ges. Elweis nach Kafka	Normo-mastix	Ver Trakt.	Alb.	α_1	α_2	β	γ	Eiweisphotogramm
39	23	E.J. 1291/60	163/3	26			62	8	4		2,4	✓	0,7	51,1	5,8	7,4	19,3	15,7	
40	23	E.J. 36/61	32/3	24			50	4	24		2,1	✓	2,5	55,2	7,7	8,9	13,2	12,5	
41	23	E.J. 329/61	113/3	71		1	23	2	3		2,8	✓	0,8	54,0	5,9	6,2	19,9	13,3	
42	22	H.L. 1056/61	962/3			1	96		3		3,1	✓	0,8	53,6	4,2	5,1	13,3	23,0	
43	22	H.L. 1079/61	1080/3	5		1	72		22		2,5	✓							
44	22	H.L. 1134/61	358/3				89		11		1,1	✓	0,3	45,7	5,8	5,8	17,2	25,1	
45	19	P.R. 1149/60	776/3	74			17	2	7		11,6	✓	0,3	48,3	5,1	7,4	7,2	31,7	
46	19	P.R. 1222/60	1100/3	83		1	9	3	4		11,1	✓	0,7	44,4	5,8	7,4	8,4	33,4	
47	19	P.R. 1292/60	850/3	88			9	3			3,5	✓	1,4	44,2	6,1	7,0	7,5	33,8	
48	19	P.R. 244/61	754/3	75	1		12	6	6		6,0	✓	2,0	41,8	5,4	6,3	10,4	34,2	
49	49	W.Th. 857/61	55/3	73		1	17	4	5		3,4	✓	0,9	53,6	11,3	4,2	10,2	19,8	
50	49	W.Th. 877/61	300/3	47		1	44		8		5,0	✓	0,9	53,6	10,8	4,3	12,3	20,6	

MENINGOENCEPHALITIS

Lfd. Nr.	Alter	Liquor - Nr.	Zellzahl	neuro-phil. Granulo- cyt.	baso-phil. Granulo- cyt.	Eosino-phil. Granulo- cyt.	lympho- cyte	Stab- kernige	mono- cytäre	Bes. Zell- formen	Ges. Eiweis- nach Kafka	Normo- mixt	Vor Trakt.	Alb.	Eiweissspektrogramm
				logyl.	logyl.	logyl.									α_1 α_2 β γ
51	45	E.S. 1802/61	900/3	10			80	4	6		2,9				
52	45	E.S. 1812/61	1100/3	10		1	81	3	5		18,0		0,7	58,1	8,8 10,2 9,3 12,8
53	32	W.H. 1298/61	483/3				88		12		2,6		3,5	46,5	10,8 4,4 11,1 19,3 4,4
54	42	Sch.-G. 966/60	318/3				64		36		3,3		1,0	82,7	5,6 5,5 16,8 8,4
55	46	L.M. 888/60	142/3	3	1	5	70		21		2,0		1,3	47,5	2,9 7,4 11,9 23,4 5,6
56	51	F.J. 916/61	182/3	8	3		65		24		1,8		1,1	36,9	7,1 4,7 9,8 41,4
ENCEPHALITIS															
57	26	M.G. 697/61	208/3	50		1	33	4	12		1,0				
CHRONISCHE VIRUSENCEPHALITIS															
58	24	Ch.A. 1732/61	79/3	33			60		7		1,5		0,9	59,4	6,8 7,9 14,4 10,6
59	24	Ch.A. 1794/61	130/3	60			33		7		2,2		2,9	53,4	9,8 7,4 16,1 10,3
60	24	Ch.A. 1819/61	175/3	72			26	2			1,6		1,6	52,8	6,4 8,4 18,2 12,5
61	24	Ch.A. 67/62	131/3	4			82		14		1,3				
ENCEPHALOMYELITIS															
62	61	P.M. 1062/60	138/3	7			80		13		2,0		4,5	46,0	9,6 9,4 11,6 10,2 8,6

Lfd. Nr.	Alter	Liquor - Nr.	Zellzahl	neutro- phil. Granu- locyt.	baso- phil. Granu- locyt.	Eosino- phil. Granu- locyt.	lympho- cytäre kernige formen	mono- cytäre Zell- formen	Get.- Eiweiss nach Kafka	Normo- mastix	Vor Trakt.	Alb.	e ₁	e ₂	γ	γ
POLIOMYELITIS																
63	33	T.J. 971/60	539/3	3			85	12	1,4	✓	1,0	60,1	5,0	5,8	14,7	13,4
CEREBRALER WINNIWARTER-BÜRGER																
64	44	H.G. 621/62	204/3	1			85	14	2,2	✓	1,4	46,4	5,3	4,5	5,9	25,3
FRISCHE HIRNCONTUSION																
65	32	Sp.J. 1132/61	140/3	3	1		90	6	1,3	—	1,7	43,7	9,8	9,8	20,6	34,3
INTRACRANIELLE BLUTUNG																
66	37	T.K. 325/62	2200/3	13			59	23	10,0	✓						
NARKOLEPSIE																
67	34	A.L. 1217/60	216/3	38			54	8	1,5	—						
FRÜHKINDLICHER HIRNSCHADEN																
68	16	Sch.E. 1279/60	129/3	2			82	16	1,3	✓						
UNGEKLÄRT																
69	46	S.H. 218/61	78/3	8			88	4	2,0	✓	4,3	40,8	9,4	5,3	12,9	14,6
70	36	St.J. 255/61	206/3	5			69	1	1,5	✓					12,2	
R.M. TUMOR																
71	65	G.K. 733/62	253/3	2			97	1	69,0	—						
CHROMOPHOBES HYPOPHYSENADENOM																
72	64	K.K. 1357/61	98/3	8			1	21	1,1	—						

Lfd. Nr.	Alter	Liquor - Nr.	Zellzahl	neuro- phil. Granu- loeyt.	baso- phil. Granu- loeyt.	Eosino- phil. Granu- loeyt.	lympho- cytär	Stab- kernige	mono- cytär	Bes. Zell- formen	Ges.- Eiweiss nach Kafka	Normo- mastix	Vor Trakt.	Alb.	Eiweissperogramm α_1 α_2 β γ
A B S Z E S S															
73	66	V.M. 560/61	401/3	14	1	1	78		7		2,1				
74	40	Sch.J. 282/61	7700/3	78			11	2	9		7,0				
75	80	M.X. 502/61	8000/3	66	1		29	1	3		7,0		0,9	46,3	4,6 13,9 12,5 21,8
76	11	A.G. 1316/60	2680/3	67			25	7	1		5,5				
77	46	W.W. 1546/61	898/3	72			25	2	1		1,2		1,4	39,9	9,4 13,2 7,5 18,1 10,4
SYRINGOMYELIE															
78	48	P.R. 940/61	83/3	33			63		4		1,5		3,6	47,0	8,4 6,3 16,1 18,5
M. S.															
79	56	V.E. 154/62	147/3	1			86		13		2,0		2,0	50,0	7,6 6,4 12,4 13,5 8,1
80	33	Sch.L. 708/61	72/3				92	4	4		1,3		2,1	47,5	5,8 4,7 23,8 16,0
81	57	W.M. 852/61	82/3	6			82		12		1,0		2,3	44,2	4,1 5,9 18,3 25,1
82	34	L.A. 905/61	130/3	3			82		15		1,2		2,0	45,0	6,4 4,1 10,0 32,4

Lfd. Nr.	Alter	Liquor - Nr.	Zellzahl	neuro- phil. Granu- locyt.	baso- phil. Granu- locyt.	Eosino- phil. Granu- locyt.	lympho- cytär	Stab- kernige	mono- cytär	Bes. Zell- formen	Gest.- Eiweiss- Katha	Normo- matrix	Vor- Trakt.	Alb.	a_1	a_2	β	γ
PROGRESSIVE PARALYSE																		
83	55	S.L. 1274/60	396/3				79		21		2,4		2,6	35,1	7,0	4,6	12,4	38,3
84	55	S.L. 132/61	100/3	6			76		18		1,4							
85	39	R.F. 271/61	83/3	7			72	1	20		2,0		4,0	30,7	6,6	4,2	9,0	45,4
86	51	G.L. 170/61	642/3	8			84		8		4,4		0,6	35,6	4,4	3,8	19,5	46,0
87	51	G.L. 373/61	51/3	2			86		12		4,0		2,4	11,9	3,0	3,8	14,7	65,2
88	35	G.J. 85/62	202/3	13		2	63	3	20		4,8		1,1	44,2	3,6	2,8	8,1	41,2
89	39	B.G. 623/62	94/3	6			77		17		1,2							
90	44	B.A. 665/61	256/3	71		2	18	3	4	2	2,6							
91	49	A.R. 924/60	84/3	3			79		18		1,2		0,3	25,2	1,2	3,5	10,5	59,2
TABOPARALYSE																		
92	61	F.H. 135/62	142/3	7			71		22		3,8		1,3	35,2	4,7	3,7	5,2	49,9
93	60	Pf.St. 63/61	360/3	18	1	1	58	1	21		2,0		1,9	38,3	8,4		18,9	32,6
94	60	Pf.St. 227/61	66/3	20			60	4	16		1,4							
95	40	St.J. 1583/61	235/3	4			80	2	14		1,0							

LITERATURNACHWEIS

1. Sayk, Johannes: Cytologie der Cerebrospinalflüssigkeit
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1960
2. Schönenberg, H.: Der Liquor cerebrospinalis im Kindesalter
Georg Thieme Verlag Stuttgart 1960
3. Rehm: Atlas der Cerebrospinalflüssigkeit (1932)
Jena, G. Fischer
4. Szecezi: Zeitschrift für ges. Neurologie und
Psychiatrie 6, 537 (1911)
5. Rössle: Zentralblatt für Pathologie 96, 379 (1957)
6. Huebschmann: Münchn. Med. Wschr. 98, 1497 (1956)
7. Hugh: Monatsschrift Psychiatrie 27, 414/1910
8. Bannwarth: Liquor und Hirngeschwulst
Arch. f. Psychiatrie 104, 292 (1936)
9. Schönenberg: "Das Liquorzellbild bei entzündl. Erkrankungen der Meningen"
Ann. paediatr. (Basel) 181, 65 (1952)
10. Rehm: Atlas der Cerebrospinalflüssigkeit (1932)
Jena, G. Fischer
11. Streicher, H.J. u. Sandkühler, St.: Klinische Cytologie
Gg. Thieme-Verlag, Stuttgart, 1953
12. Demme, H.: Liquorbefund bei Hirngeschwülsten
Dtsch. Zeitschr. Nervenheilkunde
136, 211 (1935)
13. Tange: Nervenarzt 24, 507 (1953)
14. Krücke: Virch. Arch. 304, 422 (1939)
308, 1 (1941)
15. Harris, C. und Burke W.T.: Amer. Journal Path. 32, 931 (1957)
16. Joffey, J.M.: Biol. Rev. 25, 314 (1950)
Brit. Med. Journal 1954, 193
- Harris, R.S., Herdan, G. und Joffey, J.M.:
Blood 9, 374 (1954)
17. Maximow, A.: Arch. experim. Zellforschung 5, 169 (1928)

18. Fichtelius, K. E. : Persönliche Mitteilungen
sh. Braunsteiner 43
19. De Bruyn, P. P. H. : Andt. Rec. 93, 295 (1945)
20. Pierce, M. : Arch. Path. 14, 295 (1932)
21. Bloom, W. : Handbook of Hematology I, 373
II, 1427
22. Du Bruyn, P. P. H. : Anat. Rec. 93, 295 (1945)
23. Trowell, O. A. : Exper. Cell. Res. 9, 258 (1955)
24. Stokenius : Proc. Europ. Congr. Hematol.
Kopenhagen 1957
25. Trowell : Ciba Symposion, 1957
Nature: 180, 1016 (1957)
26. Schilling, V. : Ztschr. inn. Med. 5, 506 (1950)
27. Heilmeyer, L. u. Begemann, H. :
Handbuch Inn. Med.
Springer, Heidelberg 1951
28. Büngeler, W. : Zieglers Beiträge 76, 181 (1927)
29. Ehrich, W. E. : Erg. all. Path. 29, 1 (1934)
30. Undritz, E. : Hämatol. Tafeln, Sandoz 1952
31. Bloom, W. : Handbuch allg. Haematol. Urban-Schwarzenberg, Berlin und Wien 1933
32. Maximow, A. : Arch. exper. Zellforschung 5, 169 (1928)
33. Rohr, K. : Helv. med. acta 5, 544 (1938)
34. Fleischhacker, A. : Wiener Arch. inn. Med. 43, 96 (1940)
35. Dubois Ferriere, H. : Sang. 19, 574 (1948)
36. Rehm : s. 10
37. Hallervorden, J. : Münch. Med. Wschr. 1955/509
38. Meyer, H. J. : Liquorbefunde nach Hirnoperationen
Dtsch. Nervenheilk. 165, 177 (1951)
39. Albertini : Schweiz. Ztschr. allg. Path. 11, 701 (1946)
40. Viclicky, J. : Das Vorkommen von Tumorzellen im Liquor
Lek. Listy Tschech. 7, 6 (1952)
41. Hasche, E. : Der Nachweis von Tumorzellen im L. C. S.
als diagnost. Hilfsmittel der Tumordiagnostik
Psych. Neurol. u. med. Psychol. 1, 94 (1949)
2, 9 (1950)

42. Graf v. Schweinitz u. Freitag, G.:
Enzyme histochemical
studies on living cells
Acta histoch. (Jena) 1959, 8, 478-489
43. Braunsteiner, Dr. H., Univ. Doz. Wien:
Physiologie u. Physiopathologie der weissen
Blutzellen
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1959
44. Gross, R.:
Unveröf. Untersuchung 1952
sh. Braunsteiner
45. Vercauteren, R.:
Verh. Kon. Vlaamse Acad.
Geneesk (Belg.) 17, 263 (1955)
46. Yamasaki, M.:
Tohoka, J. Exper. Med. 52, 49 (1950)
47. Maximow, A.:
Handb. Mikroskop. Anat.
Herausg. W. v. Moellendorff II, 1
Berlin 1929
48. Jolly, J.:
Compt. rend. Ass. anat. Lyon 78 (1901)
49. Montagna, W. und Noback, C. R.
Science 106, 19 (1947)
50. Compton, A. S.:
Amerk. Journal Anat. 91, 301 (1952)
51. Fadem, R. S.:
Blood 6, 614 (1951)
52. Rheingold, J. J. und Wislocki, C. B.:
Blood 3, 64 (1948)
53. Deyle, W. L.:
J. Biophys. Biochem. Cytol. 1, 221 (1955)
54. Haight, W. F. und Rossitaer, R. J.:
Blood 5, 267 (1950)
55. Hoffmann, G. T., Rottino, A., Stern, K. G.:
Blood 6, 1051 (1951)
56. Perry, S. und Reynoldo, J.:
Blood 11, 1132 (1956)
57. Piechl, N.:
Der Monocyt
Ergebn. Inn. Med. 64, 625 (1944)
58. Ehrich, W. E.:
Erg. allg. Path. 29, 1 (1934)
59. Wachsstein, M.:
Histochemistry of Leukocytes
Ann. N. Y. Acad. Sc. 59, 1052 (1955)
60. Wachsstein, M.:
J. Laborat. Clin. Med. 31, 1 (1946)
61. Plam, C. M.:
Acta haemat., Basel 4, 73 (1950)

62. Kaplow, L.S.: Blood 10, 1023 (1955)
63. Friederici, L.: Klin. Wschr. 33, 1020 (1955)
64. Masugi, M.: Beitr. path. Anat. 76, 396 (1927)
65. Aschoff, L.: Erg. inn. Med. 26, 1 (1924)
66. Remy, D. und Mende, H.J.:
Ärztl. Forschg. 11, 1, 399 (1957)
1, 502 (1957)
67. Hoff, F.: Fieber, unspezifische Abwehrvorgänge,
unspezifische Therapie
Georg Thieme, Stuttgart 1957
68. Thorell, B.: Studien on the formation of cellular
substances during blood cell produktion
Klimpton 1947
- Valentin, W.V. und Beck, W.S.:
J. Labrat. Clin. Med. 38, 39, 245 (1951)
69. Vaccari, F.: Sabotto, B. u.
Manzini, E.: Blood 10, 730 (1955)
70. Waismann, H.A., Monder, C., Williams, J.N.:
Cancer Res. 16, 344 (1956)
71. Beck, W.S.: J. Biol. Chem. 216, 333 (1955)
72. Hertel, Michal, Finzer, Karl-Heinz:
Jodophilie der Leukocyten
Kl. Wschr. 59 S. 1024
73. Klika, Eduard: Histochemistry of Meninges in Mammals
Acta histochemica Bd. 10, S. 95-108
74. Abderhalden: Handbuch der Histochemie Bd. 7
Histochemische Methoden zum Nachweis der
Enzymaktivität
bearb. v. H. W. Dean, R. J. Barnett
Stuttgart, Fischer 1960
75. Gomori, G., M.D.: Microscopic Histochemistry
The University of Chicago Press 1952/53

Am Schluss meiner Arbeit möchte ich
Herrn Priv. Dozent Dr. FRICK für die Überlassung
des Themas und für seine Hilfe herzlich danken.

Ferner sage ich Dank dem Herrn Direktor der
Neurologischen Universitätsklinik in München,
Herrn Professor Dr. med. KOLLE, für seine
Genehmigung, meine Arbeit in seiner Klinik aus-
führen zu dürfen.

LEBENS LAUF

Am 8. Juni 1937 wurde ich, Elma Schuth, als Tochter des Ingenieurs Hugo Schuth und seiner Ehefrau Selma in Carlsfeld-Brehna, Kreis Bitterfeld, geboren.

Ab 1943 besuchte ich die Grundschule in Merseburg/Sachsen-Anhalt und anschliessend das dortige humanistische Gymnasium, wo ich am 10. Juli 1955 die Reifeprüfung ablegte.

Mein Vater war 1946 tödlich verunglückt. Mit meiner Mutter übersiedelte ich im November 1955 nach Bochum/Westf. und legte im April 1956 die Anerkennungsprüfung für das Reifezeugnis der Ostzone in Dortmund ab.

Am 2. Mai 1956 wurde ich an der Universität Münster/Westf. immatrikuliert, wo ich ein Semester Germanistik und 5 Semester Medizin studierte. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im April 1959 vor dem Prüfungsausschuss der Universität Münster.

Meine klinischen Semester absolvierte ich an der hiesigen Universität mit Ausnahme des siebenten und achten Semesters, die ich an der medizinischen Fakultät der Pariser Universität studierte. Am 19. Juli 1962 bestand ich die letzte Prüfung des medizinischen Staatsexamens.

Seit dem 1. September 1962 arbeite ich als Medizinalassistentin auf der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Moosburg.



